

Sveučilište u Zagrebu  
Fakultet prometnih znanosti

KRISTIJAN CAFUK

**OPREMA ZA OPSLUŽIVANJE ZRAKOPLOVA NA  
ZRAČNOJ LUCI DR. FRANJO TUĐMAN**

ZAVRŠNI RAD

**ZAGREB, rujan 2016.**

Sveučilište u Zagrebu  
Fakultet prometnih znanosti

ZAVRŠNI RAD

**OPREMA ZA OPSLUŽIVANJE ZRAKOPLOVA NA ZRAČNOJ  
LUCI DR. FRANJO TUĐMAN**  
**EQUIPMENT FOR SERVING AIRCRAFT AT THE AIRPORT  
DR. FRANJO TUĐMAN**

Predmet: Osnove tehnologije zračnog prometa

Mentor: mr.sc. Miroslav Borković

Student: Kristijan Cafuk, 0135225159

**ZAGREB, rujan 2016.**

## SADRŽAJ:

1. UVOD .....	1
2. FUNKCIJA STAJANKI ZRAČNIH LUKA.....	2
2.1. Pozicija za zrakoplov .....	3
2.2. Zaštitni razmaci .....	3
2.3. Izolirana pozicija .....	4
2.4. Pozicija za odleđivanje zrakoplova .....	4
2.5. Nosivost i nagib .....	5
2.6. Označavanje stajanke .....	5
2.7. Oznaka pozicije zrakoplova .....	5
2.8. Sigurnosna oznaka .....	6
2.9. Oznaka mjesta čekanja .....	7
2.10. Rasvjeta stajanke .....	7
2.11. Svijetla za navođenje zrakoplova do pozicije .....	7
3. STAJANKA MEĐUNARODNE ZRAČNE LUKE DR. FRANJO TUĐMAN...8	
3.1. Konfiguracija stajanke .....	8
3.2. Vrste parkirnih pozicija i njihovo označavanje .....	9
3.3. Kapacitet stajanke .....	11
3.4. Osvjetljenje stajanke .....	11
4. PRIHVAT I OTPREMA ZRAKOPLOVA .....	13
5. OPREMA ZA OPSLUŽIVANJE ZRAKOPLOVA NA ZRAČNOJ LUCI DR. FRANJO TUĐMAN.....	17
5.1. Podmetači .....	17
5.2. PUTNIČKE STEPENICE .....	18
5.2.1. Samohodne stepenice... ..	18
5.2.2. Vučene stepenice.....	19
5.3. AGREGATI.....	20

5.3.1. Samohodni agregati.....	20
5.3.2. Vučni agregati.....	21
5.4. Autobusi .....	22
5.5. Catering vozilo.....	23
5.6. Liftmobil .....	24
5.7. Kolica za prijevoz prtljage.....	25
5.8. Mobilna tekuća traka.....	26
5.9. ULD kolica za kontejnere i palete .....	27
5.10. Utovarivač za kontejnere i palete .....	28
5.11. Transporter .....	29
5.12. Vučna vozila... ..	30
5.13. Rude za vuču .....	31
5.14. Adapteri.....	32
5.15. Servis otpadnih voda.....	32
5.16. Opskrba zrakoplova vodom.....	33
5.17. UREĐAJ ZA KLIMATIZACIJU.....	33
5.17.1. Klimatizacija putničke kabine .....	33
5.17.2. Grijanje putničke kabine .....	33
5.18. Viličar.....	34
5.19. Zračni starter .....	35
5.20. Vozilo za odleđivanje zrakoplova i zaštitu od zaleđivanja.....	35
6. ZAKLJUČAK.....	36
LITERATURA.....	37
POPIS SLIKA .....	38
POPIS TABLICA .....	39

## **SAŽETAK**

Opsluživanje zrakoplova je složen proces, za koji postoje pisana pravila i procedure koje se moraju poštivati tijekom izvođenja cjelokupnog procesa prihvata i otpreme zrakoplova. Važno je naglasiti da je potrebna cjelokupna koordinacija svih sudionika procesa kako bi zrakoplov završio jedan let te započeo drugi te zbog sigurnosti samih aktivnosti prihvata i otpreme zrakoplova. Rukovati opremom za opsluživanje smije samo stručno i školovano osoblje kako ne bi došlo do posljedica za ljude ili zrakoplov.

Ključne riječi: prihvati i otprema, oprema, proces, aktivnosti

## **SUMMARY**

Ground handling is a complex process, for which are written rules and procedures that must be respected during the execution of the whole process of aircraft. It is important to emphasize the need for the overall coordination of all participants in the process for to aircraft complete a flight and start the second and for safety activity of ground handling. Handling of equipment for serving aircraft can only competent and trained personnel to avoid consequences for people or aircraft.

Key words: ground handling, equipment, process, activity

# 1. UVOD

Zračna luka je otvoreni prostor za javni zračni promet čine ju površine, uređaji, objekti i postrojenja sa svom potrebnom infrastrukturom potrebnu za uzlijetanje, slijetanje, kretanje zrakoplova na zemlji, proizlazi da se prihvati i otprema zrakoplova mora odvijati uz upotrebu određene opreme, pomoću koje će se ovaj posao odvijati brže, lakše, sigurnije.

Tema završnog rada je oprema za opsluživanje zrakoplova Zračnoj luci dr. Franjo Tuđman, a njegov cilj je prikazati i objasniti osnovnu opremu koja se koristi za prihvati i otpremu zrakoplova. U završnom radu govoriti ćemo o funkcijama stajanke zračne luke, tehnologiji i ostaloj infrastrukturi i opremi kojom se obavlja prihvati i otprema zrakoplova.

Prediplomski rad sastoji se od šest poglavlja:

1. Uvod
2. Funkcija stajanke zračnih luka
3. Stajanka Međunarodne zračne luke dr. Franjo Tuđman
4. Prihvati i otprema zrakoplova
5. Oprema za opsluživanje zrakoplova na Međunarodnoj zračnoj luci dr. Franjo Tuđman
6. Zaključak

U drugom poglavlju su općenito opisani elementi stajanke, oprema na stajanci zaštitna ograničenja, nosivosti i nagibi stajanke te rasvjeta stajanke

U trećem poglavlju su opisani infrastrukturni elementi stajanke Međunarodne zračne luke dr. Franjo Tuđman.

U četvrtom poglavlju opisana je tehnologija prihvata i otpreme zrakoplova i njen cjelokupni proces od vremena slijetanja zrakoplova do pripreme zrakoplova za novi let i ponovnog polijetanja.

U petom poglavlju prikazana je opisana infrastruktura i oprema za prihvati i otpremu zrakoplova na zračnoj luci, sa svojim karakteristikama i načinom korištenja na zračnoj luci.

Za izradu završnog rada korištena je literatura Fakulteta prometnih znanosti, upute i saznanja Međunarodne zračne luke dr. Franjo Tuđman, knjiga na engleskom jeziku Planning & design of airports, autorizirana predavanja i prezentacije, te internet stranice vezane za temu završnog rada.

## 2. FUNKCIJA STAJANKI ZRAČNIH LUKA

Stajanka zračne luke je određeni prostor za prihvat i otpremu, parkiranje i održavanje zrakoplova, tj. izlazak i ulazak putnika, iskrcaj i ukrcaj robe ili pošte. Služi prvenstveno za obavljanje poslova prihvata i otpreme zrakoplova. Najčešće se nalazi uz putničke i teretne terminale.

Stajanke mogu biti:

- za prihvat i otpremu putnika u putničkom prometu
- za prihvat i otpremu zrakoplova u robnom prometu
- za održavanje zrakoplova ispred radionica i hangara
- za izolirani zrakoplov itd.

Oblik i veličina stajanke ovisi o nizu čimbenika:

- potrebnom broju pozicija
- tipovima zrakoplova
- načinu ulaska i izlaska zrakoplova iz pozicija
- načinu pristupa vozila u procesu prihvata i otpreme zrakoplova,
- servisnim prometnicama, prostoru za smještaj opreme, itd.

Stajanka se sastoji od slijedećih površina:

- pozicija za zrakoplove
- 
- vozne staze na stajanci, dijela sustava voznih staza namijenjenih za
- vožnju zrakoplova na stajanci
- vozne staze kojom se dolazi do pozicije i izlazi iz nje
- servisne ceste za kretanje vozila i opreme za prihvat i otpremu zrakoplova na stajanci
- sigurnosnih razmaka između dva zrakoplova, zrakoplova i objekata, vozila i opreme od zrakoplova
- površina za odlaganje opreme itd.

## 2.1. Pozicija za zrakoplov

Pozicija za zrakoplov je površina na kojoj je zrakoplov parkiran za vrijeme procesa prihvata i otpreme, a njena površina ovisi o veličini zrakoplova, njegovim manevarskim sposobnostima, načinu ulaska odnosno izlaska sa pozicije<sup>1</sup>.

Prema načinu ulaska i izlaska sa pozicije, pozicije možemo podijeliti na:

- ulazak i izlazak snagom vlastitih motora koje mogu biti prolazne i zaokretne
- ulazak snagom vlastitih motora, a izlazak sa izgurivanjem zrakoplova

## 2.2. Zaštitni razmaci

Pozicije za zrakoplove trebale bi biti razdvojene tako da između zrakoplova na parkirnim pozicijama i zgrade ili drugih objekata na stajanci bude dovoljan sigurnosni razmak koji će osigurati sigurnost zrakoplova za vrijeme stajanja i njegovog manerva sigurnog izlaza sa parkirne pozicije (Tablica br. 1)<sup>2</sup>.

Kodno slovo	Razmak (m)
A	3
B	3
C	4,5
D	7,5
E	7,5
F	7,5

Tablica 1: Zaštitni razmaci između parkirnih pozicija

Izvor: Pavlin S. : Aerodromi I, FPZ Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 2006

Sigurnosni razmaci se mogu smanjiti u nekim slučajevima kod parkiranja zrakoplova tzv. (Nose-in) parkirnih pozicija kodnog slova D, E, F:

- između terminala s aviomostom i nosa zrakoplova

<sup>1</sup> Pavlin S. : Aerodromi I, FPZ Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 2006



- preko bilo kojeg dijela pozicije s vođenjem pomoću vizualnog sustava navođenja na poziciju

### 2.3. Izolirana pozicija

Izolirana pozicija za parkiranje zrakoplova je određena za parkiranje zrakoplova za koji se pretpostavlja da je predmet protuzakonitog djelovanja ili koji bi iz nekog drugog razloga trebao biti udaljen od normalnih aerodromskih aktivnosti.

Izolirana pozicija bi trebala biti udaljena koliko je više moguće, do minimalno sto metara od ostalih pozicija, zgrada i javnih površina. Na takvim mjestima trebalo bi izbjegavati podzemne instalacije kao što su gorivovod, plinovod, električni ili komunikacijski kabeli zbog mogućeg oštećenja u izvanrednim situacijama.

### 2.4. Pozicija za odleđivanje zrakoplova

Potrebna je na zračnim lukama koje se nalaze u takvim klimatskim uvjetima da zrakoplovi zahtijevaju odleđivanje u procesu prihvata i otpreme. Nalazi se na stajanci ili posebnoj površini uz stazu za vožnju koja vodi na uzletno sletnu stazu (USS), smještena je na taj način da ne ometa vožnju zrakoplova.



Slika 1: Odleđivanje zrakoplova

Izvor: [http://aircharter-croatia.com/hr/blog/odledjivanje-aviona---de-icing-10 kolovoz, 2015.](http://aircharter-croatia.com/hr/blog/odledjivanje-aviona---de-icing-10-kolovoz,2015)

Pozicija mora osiguravati adekvatnu kanalizaciju za sakupljanje tekućine koja se koristi za odleđivanje zrakoplova, odnosno stvaranja zaštite protiv zaleđivanja glavnih dijelova zrakoplova nakon što uleti.

## 2.5. Nosivost i nagib

Nosivost stajanke bi trebala zadovoljiti zrakoplove za koje je namijenjena, a treba biti veća u odnosu na uzletno sletnu stazu zbog male brzine kretanja i stajanja zrakoplova.

Nagibi na stajanci sprječavaju nakupljanje vode na njenoj površini, a na poziciji predviđenoj za parkiranje zrakoplova ne bi trebao biti veći od 1%.<sup>2</sup>

## 2.6. Označavanje stajanke

Dnevnim oznakama na stajanci označene su sljedeće površine:

- površine za parkiranje zrakoplova
- sigurnosne površine
- servisne ceste
- prijelazi za pješake
- prostori za odlaganje opreme
- površine zabranjene za odlaganje opreme
- zaštitne crte za zaustavljanje

Za cestovne oznake preporučuju se bijele, a za sigurnosne oznake crvene boje.

## 2.7. Oznake pozicije zrakoplova

Izvide se crtama žute boje minimalno širine 15 cm, na stajankama s konstruktivnim kolnikom, a postavljene su tako da osiguraju slobodan prostor od 3 do 7,5 m do drugih zrakoplova koje o kodnom slovu, kao što je prikazano u Tablici 1.

Oznaka bi trebala označavati elemente identifikacije pozicije, crtu uvođenja, oznaku za zaokret, crtu skretanja, oznaku za poravnanje, crtu zaustavljanja i crtu izvođenja. Neki elementi razlikuju se ovisno o vrsti načina parkiranja (zaokretni, prolazni ili izgurivanjem).

Identifikacija slovom ili brojem može biti uključena u uvodnu crtu na kratkoj udaljenosti nakon njezinog početka. Veličina oznake bi trebala biti takva da je čitljiva iz kabine zrakoplova koji koristi poziciju.

---

<sup>2</sup> Izvor: Pavlin S. : Aerodromi I, FPZ Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 2006

Kada se zbog ekonomičnosti primjenjuje označavanje pozicija za dva zrakoplova na istom prostoru, tada dolazi do otežane identifikacije parkirne pozicije, zato se preporučuje postavljanje identifikacije pozicije s oznakama tipa zrakoplova za koju je namijenjena kao npr. 1A – A319, 2A – A321 ili je oznaka najzahtjevnijeg zrakoplova izvedena punom crtom dok je druga isprekidana. Uvodna crta, crta za okretanje i izvodna crta trebale bi imati radijus najzahtjevniji tip zrakoplova za kojeg je oznaka namijenjena.

Za lakšu raspodjelu i proračun pozicija zrakoplovi su razvrstani u grupe prema Annex-u 14 ICAO-a (Tablica br. 2.).

Tablica 2: Raspon krila zrakoplova po kodnim oznakama

KODNA OZNAKA	RASPON KRILA (m)
<b>A</b>	<15
<b>B</b>	15-24
<b>C</b>	24-36
<b>D</b>	36-52
<b>E</b>	52-65
<b>F</b>	65-80

Izvor: Pavlin S. : Aerodromi I, FPZ Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 2006

## 2.8. Sigurnosna oznaka

Koriste se na stajankama s konstruktivnim kolnikom u slučajevima kada to zahtijeva konfiguracija parkiranja zrakoplova i oprema za prihvrat i otpremu.

Postavlja se tako da točno definira prostor namijenjen za vozila i ostalu opremu za prihvrat i premu zrakoplova i na taj način omogući sigurno odvajanje od zrakoplova.

Sigurnosne oznake nisu unificirane u svijetu, ali se preporuča da to bude neprekinuta linija širine najmanje 10 cm. Boja također nije propisana, ali se u praksi koristi crvena boja.

## **2.9. Oznaka mjesta čekanja na cesti**

Propisuje ih ICAO u slučajevima kada postoje ulazi cesta na uzletno-sletnu stazu, a postavlja se na sve njene ulaze. Označava se u skladu s lokalnim propisima o cestovnom prometu.

## **2.10. Rasvjeta stajanke**

Izvodi se reflektorima na svim servisnim prostorima stajanke, koje treba biti s minimalnim zaslijepljivanjem pilota i ostalih aerodromskih djelatnika. Položaj reflektora treba osigurati osvjetljenost zrakoplova iz dva ili više smjerova te što više smanjiti sjene. Rasvjeta mora osigurati retrorefleksiju boja koje se koriste za označavanje zrakoplova vezano za prihvat i otpremu i za oznake na površinama i preprekama.

### **Prosječna najmanja osvjetljenost stajanke bi trebala biti:**

- pozicija zrakoplova: horizontalna osvjetljenost minimalno 20 luxa s jednolikim omjerom do 4:1, i vertikalna osvjetljenost 20 luxa na visini 2 m iznad stajanke u relevantnim pravcima
- ostale površine stajanke: horizontalna osvjetljenost do 50 % od prosječne osvjetljenosti na poziciji zrakoplova s jednolikim omjerom do 4:1.

## **2.12. Svjetla za navođenje zrakoplova na poziciju**

Njihova ugradnja na parkirnoj poziciji je preporučljiva ako se pozicija koristi u uvjetima smanjene vidljivosti, a vođenje zrakoplova nije osigurano drugim sredstvima kao što je vođenje od strane startera-parkera.

Svjetla s dnevnim oznakama ugrađena su u kolnik stajanke te su jednosmjerne žute boje.

Svjetla koja upozoravaju na točku zaustavljanja trebaju biti jednosmjerna i crvene boje.

Svjetla koja opisuju crtu uvođenja, zaustavljanja i crtu izlaženja su postavljena u razmacima do 7,5 m u krivinama i do 15 m na ravnim dijelovima.

Strujni krugovi bi trebali biti projektirani tako da se svjetla mogu paliti po potrebi.

### **3. STAJANKA MEĐUNARODNE ZRAČNE LUKE DR. FRANJO TUĐMAN**

S obzirom na vrstu zrakoplova stajanka na Međunarodnoj zračnoj luci dr. Franjo Tuđman podijeljena je na dva dijela a to su:

- stajanka za komercijalno zrakoplovstvo, namijenjena za parkiranje i obradu komercijalnih zrakoplova koji prometuju u redovnom zračnom prometu
- stajanka za generalno zrakoplovstvo namijenjena za parkiranje i obradu manjih zrakoplova u neredovnom zračnom prometu

Prometno tehnološke značajke stajanke ovise o konfiguraciji terminala, manevarskim značajkama zrakoplova, fizičkim dimenzijama samog zrakoplova te značajkama zemaljske opreme koja je potrebna za opsluživanje zrakoplova. Nagib stajanke iznosi do 1 %, te se pruža od glavne prometnice prema paralelnoj stazi za vožnju F, i samim tim se zadovoljava odvodnja oborina u odvodni kanal koji je smješten između servisne ceste i staze za vožnju F.

#### **3.1. Konfiguracija stajanke**

Stajanka Međunarodne zračne luke dr. Franjo Tuđman sastoji se od slijedećih površina:

- pozicije za zrakoplove: površine na kojima je zrakoplov parkiran za vrijeme prijema i otpreme. Zauzimaju najveći dio stajanke, a označene su brojevima od 1-21 i slovima od A-F na stajanci za komercijalno zrakoplovstvo te kombinacijom slova i brojeva G 11-G 47 na stajanci generalnog zrakoplovstva
- staza za vožnju na stajanci: namijenjena je za vožnju zrakoplova na stajanci, dolazak i odlazak sa parkirnih pozicija, a protežu se između redova parkirnih pozicija na stajanci za generalno zrakoplovstvo (G1, G2, G3).

- sigurnosni razmaci: između dva zrakoplova, zrakoplova i objekta, vozila i opreme od zrakoplova iznose od 3 do 7,5 m.<sup>9</sup>
- površine za odlaganje opreme: nalaze se ispred i iza zgrade tehničkog prihvata, ispred upravne zgrade i iza stajanke generalnog zrakoplovstva
- glavna prometnica: namijenjena za kretanje opreme i vozila, a proteže se južnim dijelom duž obje stajanke, između pomoćne staze za vožnju po stajanci (Taxi Line) i objekata zračne luke (putnički i cargo terminal, zgrada uprave, tehničkog prihvata, vatrogasaca, policije i cateringa).

### 3.2. Vrste parkirnih pozicija i označavanje

U cilju kvalitetnog iskorištenja stajanke Međunarodne zračne luke dr. Franjo Tuđman definirana su tri tipa parkirnih mjesta za zrakoplove:

a) osnovna omogućuje istovremeno parkiranje najvećem broju zrakoplova kodnih oznaka A, B, C, D koji prometuju u redovnom i izvanrednom prometu na stajankama Međunarodne zračne luke dr. Franjo Tuđman. Na stajanci komercijalnog zrakoplovstva parkirna mjesta označena su brojevima od 1 do 21, a na stajanci generalnog zrakoplovstva kombinacijom slova i brojeva od G 11 do G36. Na stajankama su pozicije ocrtane punim linijama sa žutom bojom širine 40 centimetara.

b) alternativna: primjenjena su slijedeća dva tipa:

- za parkiranje zrakoplova kodnih oznaka C, D, E i F koji se pojavljuju manje u redovitom i izvanrednom prometu na stajanci Međunarodne zračne luke dr. Franjo Tuđman. Iscrtae su isprekidanim linijama žute boje širine 40 cm i označene slovima A, B, C, D, E i F. Povezane su sa stazama za vožnju u dolasku, isprekidanim crtama vodilicama širine 20 centimetara, a u odlasku isprekidanim crtama vodilicama širine 40 cm označen je početni manevar za izlaska zrakoplova zbog sigurnog ulaska na stazu za vožnju.

- za parkiranje zrakoplova koji imaju određena ograničenja s obzirom na dopuštenu jačinu vjetra u rep zrakoplova (npr. ATR 42). Označena su brojem i slovom A (1A, 2A, 16A, 17A, 18A, 19A, 20A, 21A). Zrakoplovi se na njih parkiraju u slučaju kada pušu vjetrovi iz pravca JZ i ZJZ. Širina isprekidanih linija žute boje iznosi također 40 cm.<sup>3</sup>

---

<sup>3</sup> Međunarodna zračna luka dr. Franjo Tuđman

c) pomoćna: omogućuje dugotrajno parkiranje zrakoplova generalne avijacije, a postavljena je na djelu površine stajanke generalnog zrakoplovstva duž njenog jugozapadnog ruba, koji je označen crvenom crtom, unutar koje su punim žutim linijama širine 40 cm označene parkirne pozicije, kombinacijom slova i brojeva od G 41 do G 47. Pomoćna parkirna mjesta nisu povezana crtama vodicama sa stazom za vožnju.

Zbog što boljeg uočavanja crta vodilica na površini betonskog kolnika izvedene su obostrano uz rubove crta vodilica, kontrastne trake crne boje širine 10 cm.

Prometno tehnološkim rješenjem parkiranja zrakoplova predviđene su glede načina dolaska i odlaska zrakoplova, dvije vrste parkirnih mjesta:

a) samo manevarska parkirna mjesta:

- in)
  - Prolazna okomita na pravac sjeverne fasade putničke zgrade (Nose-in)
    - Osnovna: na stajanci komercijalnog zrakoplovstva označena brojevima od 3 do 12.
- (parallel):
  - Prolazna paralelna s pravcem sjeverne fasade putničke zgrade
    - Osnovna: na stajanci komercijalnog zrakoplovstva označena slovom i brojevima 1, 2, 1A, 2A i na stajanci generalnog zrakoplovstva G21, G22, G23, G24, G31, G32, G33, G34, G35, G36.
  - Zaokretna (Angled nose-in or Parallel):
    - Osnovna na stajanci: komercijalnog zrakoplovstva označena brojevima 16, 17, 18, 19, 20, 21 i na stajanci generalnog zrakoplovstva označena slovom i brojevima G11, G12 i G13
    - Alternativna: na stajanci komercijalnog zrakoplovstva označena slovima i brojevima B, E, F, 16A, 17A, 18A, 19A, 20A, 21A<sup>4</sup>.

---

<sup>4</sup> Međunarodna zračna luka dr. Franjo Tuđman

b) Parkirna mjesta s guranjem:

- Čeona osnovna: na stajanci komercijalnog zrakoplovstva označena brojevima 13, 14 i 15.
- Čeona alternativna: na stajanci komercijalnog zrakoplovstva označena slovima i brojevima G41, G42, G43, G44, G45, G46, G47.

Noćno označavanje parkirnih pozicija nije napravljeno zbog toga što se navođenje zrakoplova na parkirnu poziciju koristi uz pomoć startera-parkera koji svjetlosnim signalima daje pilotu zrakoplova točne instrukcije za navođenje zrakoplova na poziciju<sup>5</sup>.

### 3.3. Kapacitet stajanke

Na osnovna parkirna mjesta od 1 do 21 može se istovremeno parkirati 21 zrakoplov grupa A, B, C i D slijedeće strukture:

- 3 zrakoplova grupe B raspona krila od 15-20 m;
- 14 zrakoplova grupe C raspona krila od 24-36 m;
- 4 zrakoplova grupe D raspona krila od 36-41 m.

Na alternativna parkirna mjesta A, B, C i D može se istovremeno parkirati 5 zrakoplova grupe D, E i F slijedeće strukture:

- 2 zrakoplova grupe D na alternativna parkirna mjesta B i C;
- 1 zrakoplov grupe E na alternativno parkirno mjesto A;
- 1 zrakoplov grupe F na alternativno parkirno mjesto E.

Korištenjem alternativnih parkirnih mjesta kapacitet stajanke komercijalnog zrakoplovstva Zračne luke dr. Franjo Tuđman smanjuje se do 11 zrakoplova istovremeno, ovisno o broju i veličini zrakoplova parkiranih na alternativna parkirna mjesta.

### 3.4. Osvjetljenje stajanke

Za osvjetljenje stajanke koriste se reflektori koji su postavljeni na stupove raspoređene uz južni rub stajanke i zgradu aerodromske kontrole leta (toranj) koji svojim usmjerenjem zadovoljavaju osvjetljenost zrakoplova na svim servisnim djelovima stajanke sa minimalnim pojavama sjene, zasjepljivanjima pilota te aerodromskog osoblja koje opslužuje zrakoplov.

---

<sup>5</sup> Conjar J, Haramina J, ZLZ, služba razvoja: Naputak za parkiranje zrakoplova na stajankama ZLZ



Na stajanci generalnog zrakoplovstva nalaze se dva rasvjetna stupa, a na stajanci komercijalnog zrakoplovstva četiri rasvjetna stupa. Osvjetljenje stajanke omogućava dobru retrorefleksiju boje dnevnih oznaka koje se i u noćnim uvjetima lako identificiraju.

Prosječna horizontalna i vertikalna osvjetljenost pozicija zrakoplova iznosi više od 20 Luxa, dok na ostalim djelovima stajanke iznosi više od 50 % prosječne osvjetljenosti na poziciji zrakoplova s jednolikim omjerom.

## 4. PRIHVAT I OTPREMA ZRAKOPLOVA

Tehnologija prihvata i otpreme zrakoplova s obzirom na predmet prijevoza može se podijeliti na:

- tehnologiju prihvata i otpreme putničkog zrakoplova
- tehnologiju prihvata i otpreme teretnog zrakoplova

Također, tehnologija prihvata i otpreme putničkog zrakoplova može se podijeliti s obzirom na tip prijevoznika:

- redoviti zračni prijevoznik (konvencionalni, niskotarifni)
- izvanredni zračni prijevoznik (charter letovi, panoramski letovi)
- generalna avijacija

Tehnologija prihvata i otpreme zrakoplova je složen proces, nužna je koordinacija svih sudionika u procesu zbog efikasnosti, te ujedno i sigurnosti samog procesa.

Prihvat i otprema zrakoplova sastoji se od niza aktivnosti koje se trebaju izvršiti kako bi se cjelokupni proces realizirao.

Neke od aktivnosti možemo podijeliti na aktivnosti vezane za:

- putnike i ručnu prtljagu
- odvojena (predana) prtljaga
- robu i poštu
- servis zrakoplova<sup>6</sup>

Upravo zbog složenosti cjelokupnog procesa javljaju se aktivnosti kako bi zrakoplov bio spreman za idući let. Nakon slijetanja starter-parker navodi zrakoplov na poziciju za parkiranje follow me vozilom ili na zrakoplovima sa većim kapacitetom prometa uputama aerodromske kontrole leta navodi se do pozicije. Nakon toga postavljaju se podmetači pod kotače zrakoplova kako bi se spriječilo nekontrolirano kretanje zrakoplova. Podmetači se postavljaju nakon gašenja anti collision svjetala i motora zrakoplova.

Postoje slučajevi kada zrakoplov ne raspolaže vlastitim agregatom ili je u kvaru, tada se zrakoplov opskrbljuje sa GPU (Ground Power Unit), za potrebe napajanja zrakoplova tijekom prihvata i otpreme.

---

<sup>6</sup> [http://e-student.fpz.hr/Predmeti/T/Tehnologija\\_prihvata\\_i\\_otpreme\\_zrakoplova/Materijali/Literatura\\_Tehnologija\\_prihvata\\_i\\_otpreme\\_zrakoplova\\_.pdf](http://e-student.fpz.hr/Predmeti/T/Tehnologija_prihvata_i_otpreme_zrakoplova/Materijali/Literatura_Tehnologija_prihvata_i_otpreme_zrakoplova_.pdf)



Slika 2: GPU (Ground Power Unit)

Izvor: <http://www.aerospecialties.com/> srpanj 2016.

Za iskrcaj i ukrcaj putnika korsite se stepenice, zračni mostovi, ova aktivnost počinje nakon gašenja anti collision svjetala. Neki od zrakoplova imaju vlastite stepenice (Dash 8 Q400, Bombardier CRJ900...). Iskrcaj i ukrcaj putnika se može obavljati samohodnim i vučenim stepenicama, u oba slučaja potrebno je koristiti osobu za navođenje (Guide man).

Čišćenje putničke kabine obavlja se nakon što svi putnici napuste zrakoplov i završava prije nego što se putnici ukrcaju u zrakoplov.

U slučaju tranzitnih putnika čišćenje putničke kabine mora prouzročiti što manje neugodnosti putnicima koji ostaju u zrakoplovu. Za vrijeme čišćenja putničke kabine nadopunjuje se pitka voda, prazne se toaleti sa posebnim vozilom, čiste se sjedala itd.

Opskrba zrakoplova hranom i pićem prisutna je kod prijevoznika sa većom razinom usluge, dok kod niskotarifnih prijevoznika catering se obavlja po potrebi.

Istovar prtljage odvija se paralelno uz izlazak putnika, a može započeti i nakon gašenja anti collision svjetala. Istovar prtljage obavlja se pomoću posebnih tehničkih sredstava (mobilne tekuće trake, kolica za prijevoz prtljage, vučena vozila). Pri ovoj radnji mora se paziti da ne dođe do oštećenja stvari kao i zrakoplova, utovar prtljage se obavlja na identičan način. Tranzitna prtljaga ostaje u zrakoplovu, dok se transferna iskrcava te mora biti registrirana prilikom istovara.



Slika 3: Istovar prtljage

Izvor: <http://www.airportpristina.com/> srpanj, 2016.

Oprskrba zrakoplova gorivom je složen proces, započinje nakon izlaska svih putnika iz zrakoplova zbog sigurnosnih razloga, postoji i mogućnost opskrbe gorivom za vrijeme izlaska odnosno ulaska putnika, za koju se mora dobiti suglasnost zračnog prijevoznika, uz propise ICAO-a i IATA-e.



Slika 4: Opskrba zrakoplova gorivom

Izvor: <http://www.funkidslive.com/learn/amys-aviation/amys-aviation-fuel-tanks-fuel/>, srpanj 2016.

Zabrane tijekom opskrbe gorivom:

- strogo zabranjeno pušenje
- strogo zabranjena uporaba otvorenog plamena
- strogo zabranjeno korištenje električnom opremom, osim kada je neophodan (GPU)
- ograničena upotreba (mobitela, naglavnih slušalica)<sup>7</sup>

<sup>7</sup> [http://e-student.fpz.hr/Predmeti/T/Tehnologija\\_prihvata\\_i\\_otpreme\\_zrakoplova/Materijali/Literatura\\_Tehnologija\\_prihvata\\_i\\_otpreme\\_zrakoplova\\_.pdf](http://e-student.fpz.hr/Predmeti/T/Tehnologija_prihvata_i_otpreme_zrakoplova/Materijali/Literatura_Tehnologija_prihvata_i_otpreme_zrakoplova_.pdf)

Servis otpadnih voda obavlja se većinom kod konvencionalnih prijevoznika, a kod niskotarifnih po potrebi, kao i kod opskrbe zrakoplova hranom i pićem. Servis otpadnih voda ne smije se odvijati paralelno sa opskrbom zrakoplova pitkom vodom.

Kada su sve radnje završene slijedi startanje motora zrakoplova i izvlačenje podmetača. Da bi se započelo sa startanjem motora zrakoplova potrebno je:

- ukloniti sva sredstva na sigurnu udaljenost od zrakoplova osim (GPU)
- ukloniti sva pomoćna sredstva (čunjeve, trake)
- napraviti sigurnosnu provjeru zrakoplova (walk around)

Tek kada su svi uvjeti zadovoljeni starter-parker odobrava izvlačenje podmetača koje obavlja transportni radnik.

## 5. OPREMA ZA OPSLUŽIVANJE ZRAKOPLOVA NA ZRAČNOJ LUCI DR. FRANJO TUĐMAN

Je oprema kojom se koristi usluga opsluživanja zrakoplova kako bi zrakoplov mogao završiti jedan let te započeti drugi.

### 5.1. Podmetači

Podmetači su po konstrukciji vrlo jednostavni, ali je njihova uloga u procesu prihvata i otpreme zrakoplova vrlo značajna. Služe za osiguranje zrakoplova koji je parkiran na platformi i kao pomoć kočnom sustavu pri probi motora.

Podmetače možemo razlikovati prema veličini:

- veći za osiguranje većih zrakoplova
- manji za osiguranje manjih zrakoplova

Kod većih zrakoplova kao što su (B777, B747, A300, A310 i sl.) i zrakoplove koji se dulje zadržavaju na poziciji za parkiranje treba dodatno osigurati još jednim parom podmetača. Podmetači se sklanjaju prije odleta zrakoplova isključivo na znak osobe koja starta motore.<sup>8</sup>



Slika 5: Podmetači zrakoplova

Izvor: [https://dr.nsk.hr/islandora/object/fpz%3A286/datastream/PDF/view\\_srpanj\\_2016](https://dr.nsk.hr/islandora/object/fpz%3A286/datastream/PDF/view_srpanj_2016).

---

<sup>8</sup> Radačić, Ž., Suić, I., Škurla Babić, R.: Tehnologija zračnog prometa 1, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2008.

## 5.2. Putničke stepenice

Putničkim stepenicama omogućuje se siguran silazak i ulazak putnika u zrakoplov. Stepenice se privoze tek kada zrakoplov ugasi sve motore i „anticollision light“, a podmetači su ispod kotača zrakoplova. Općenito stepenice se mogu razvrstati u ove tri tipične skupine:

- tipične, prevoze se pomoću vučnog vozila
- stepenice montirane na vozilo
- samohodne stepenice (imaju vlastiti pogon)<sup>9</sup>

Stepenice mogu biti samohodne i vučne, koje ćemo i opisati u iduća dva poglavlja.

### 5.2.1. Samohodne stepenice

Pomoću vlastitog motora privoze se i odvoze od/do zrakoplova. Upravlja se preko hidrosustava u kabini vozača stepenice se:

- dižu ili spuštaju fiksatori stepenica
- diže ili spušta stepenište
- postavlja točna visina
- izvlači ili uvlači pomični pokrov (tenda)



Slika 6: Samohodne stepenice

Izvor: Autor, kolovoz, 2016.

---

<sup>9</sup> Radačić, Ž., Suić, I., Škurla Babić, R.: Tehnologija zračnog prometa 1, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2008.

### 5.2.2. Vučene stepenice

Vučene stepenice nemaju vlastiti pogon te im treba uređaj koji će ih dovesti do zrakolova. Stepenište na vučenim stepenicama podiže se pomoću hidraulične crpke.



Slika 7: Vučene stepenice

Izvor: [Index.hr/stepenice/](http://Index.hr/stepenice/) srpanj 2016.

Pri dovoženju vučenih stepenica do zrakoplova potrebno je zaustaviti vučno sredstvo sa stepenicama na dovoljno sigurnoj udaljenosti od zrakoplova kako ne bi došlo do oštećenja, nakon što su postavljene na zrakoplov osiguraju se fiksatorima kako ne bi došlo do pomicanja, u takvom položaju stepenice su spremne za siguran izlazak putnika i osoblja.



### 5.3. Agregati

Kada zrakoplov nema svoj pomoćni motor APU (Auxiliary Power Unit) ili je taj izvor u kvaru, neophodan je zemaljski izvor napajanja GPU (Ground Power Unit) odnosno agregat.

Agregat se privozi i priključuje na zrakoplov osiguran podmetačima na parkirnoj poziciji. Na parkiranom agregatu obavezno mora biti povučena ručna kočnica. Položaj agregata ovisi o mjestu priključka na zrakoplovu. Najčešće u nosu zrakoplova s lijeve ili desne strane.

Na zrakoplovima se koriste sljedeće vrste električne energije:

- 28 V istosmjerne struje
- 220 V/ 400 Hz izmjenične struje

Svaki agregat ima dva priključka za izmjeničnu struju i jedan priključak za istosmjernu struju. Za svaki napon struje utičnica je različita kako ne bi došlo do zamjene.

#### 5.3.1. Samohodni agregati

Samohodni agregati imaju ugrađen vlastiti pogon. Agregati mogu biti s jednim motorom koji se koristi za njihov prijevoz i za pogon generatora. Kod tih agregata odgovarajućim prekidačem bira se rad generatora ili vožnja agregata.<sup>10</sup>

Osnovni dijelovi samohodnog agregata:

- Vozilo
- Pogonski motor
- Generator
- Upravljačka ploča
- Kabeli za struju

---

<sup>10</sup> Radačić, Ž., Suić, I., Škurla Babić, R.: Tehnologija zračnog prometa 1, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2008.



Slika 8: Samohodni agregat, srpanj 2016.

Izvor: [https://s3.amazonaws.com/ww-article-cache-1/hr/Oprema\\_u\\_zra%25C4%258Dnoj\\_luci\\_srpanj,2016](https://s3.amazonaws.com/ww-article-cache-1/hr/Oprema_u_zra%25C4%258Dnoj_luci_srpanj,2016).

### 5.3.2. Vučni agregati

Vučnim agregatima potrebno je posebno vučno sredstvo za prijevoz do zrakoplova za razliku od samohodnih. Ti agregati imaju nekih prednosti kao što su jeftinija proizvodnja i održavanje. Vučno sredstvo kojim se prevoze može se koristiti i u druge svrhe kada ne vuče agregat.

Osnovni dijelovi vučnog agregata:

- podvozje
- rudo za vuču
- pogonski motor
- generator
- upravljačka ploča i kabeli za struju<sup>11</sup>

---

<sup>11</sup> Radačić, Ž., Suić, I., Škurla Babić, R.: Tehnologija zračnog prometa 1, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2008.

## 5.4. Autobusi

Ravoj tehnologije prijevoza autobusima pri ukrcavanju i iskrcavanju putnika prošao je ove faze:

- prijevoz klasičnim autobusima za ulazak u zrakoplov sa strane autobusa
- prijevoz autobusima za ulazak u zrakoplov s prednje strane (frontalno, čelno)
- prijevoz autobusima na dva kata, hidraulički tunel za izravan ulazak u zrakoplov
- prijevoz „shuttle-lift“ autobusima koji imaju sustav dizala za izravan ulazak u autobus s terminala i izravan ulazak u zrakoplov iz autobusa<sup>12</sup>



Slika 9: Autobus za prijevoz putnika

Izvor: <http://www.autobusi.org/> srpanj 2016.

Autobusi za ovakve namjene su specijalne konstrukcije i razlikuju se od običnih cestovnih autobusa, imaju nisko podvozje. Novije vrste autobusa imaju osim bočnih vrata i na prednjoj i zadnjoj strani. S obzirom na to da se autobusi neprestano kreću gume moraju biti vrlo kvalitetne.

Dimenzije autobusa koji se kreću po zračnoj luci širi su od onih za cestovne potrebe, kako bi se u što kraćem roku prevezlo što više putnika.

---

<sup>12</sup> Radačić, Ž., Suić, I., Škurla Babić, R.: Tehnologija zračnog prometa 1, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2008.

## 5.5. Catering vozilo

Catering vozilo služi za utovar hrane u zrakoplov. Sistem prilaženja zrakoplovu je potpuno je isti kao i kod liftmobila kojeg ćemo opisati u idućem poglavlju.

Osnovni dijelovi catering vozila: prednja platforma (iznad kabine vozila), stražnja platforma (dizalo za podizanje košara s hranom), hidraulični škarasti sustav i sustav za stabiliziranje vozila.<sup>13</sup>



Slika 10: Catering vozilo, lipanj 2016.

Izvor: <http://proauto.ba/scania-na-sajmu-inter-airport-europe-2015/>

Catering vozilo je opremljeno uređajem za rashlađivanje kako bi se hrana držala na nižoj temperaturi, što je posebno važno u većim zračnim lukama gdje vozilo prelazi dug put do zrakoplova.

---

<sup>13</sup> Radačić, Ž., Suić, I., Škurla Babić, R.: Tehnologija zračnog prometa 1, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2008.

## 5.6. Liftmobil

Zrakoplovom često putuju hendikepirane osobe koje nisu u stanju ući u zrakoplov i izići iz zrakoplova putničkim stepenicama. Liftmobil je specijalno vozilo namijenjeno upravo takvim osobama.

Dijelovi liftmobila: vozilo, zadnja kabina, prednja platforma (iznad kabine vozila), hidraulični škarasti sustav, dizalo i sustav za stabiliziranje vozila.<sup>14</sup>



Slika 11: Liftmobil

Izvor: <http://www.passengerterminaltoday.com/viewnews.php?NewsID=53946>, listopad 2013.

---

<sup>14</sup> Radačić, Ž., Suić, I., Škurla Babić, R.: Tehnologija zračnog prometa 1, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2008.

## 5.7. Kolica za prijevoz prtljage

Kolica za prijevoz prtljage služe za prijevoz prtljage između sortirnice i zrakoplova.



Slika 12: Kolica za prijevoz prtljage

Izvor: Autor, kolovoz, 2016.

Osnovni dijelovi kolica:

- podvozje
- rudo za vuču
- prostor za teret
- zaštitna ograda, cerada ili plastična nadogradnja

## 5.8. Mobilna tekuća traka

Mobilne tekuće trake omogućuju utovar komadnog tereta ručnim odnosno mehaničkim putem.



Slika 13: Mobilna tekuća traka

Izvor: dr.nsk.hr, rujan 2015.

Osnovni dijelovi:

- vozilo
- pogonski motor
- hidraulički sustav
- most
- pokretna traka<sup>15</sup>

---

<sup>15</sup> [http://e-student.fpz.hr/Predmeti/T/Tehnologija\\_prihvata\\_i\\_otpreme\\_zrakoplova/Materijali/Literatura\\_Tehnologija\\_prihvata\\_i\\_otpreme\\_zrakoplova\\_.pdf](http://e-student.fpz.hr/Predmeti/T/Tehnologija_prihvata_i_otpreme_zrakoplova/Materijali/Literatura_Tehnologija_prihvata_i_otpreme_zrakoplova_.pdf)



## 5.9. ULD kolica za kontejnere i palete

Kolica za kontejnere i palete su najčešće sredstvo za prijevoz ULD od stacionarnih platformi do utovarivača u zrakoplov.



Slika 14: ULD kolica sa fiksnom platformom i kugličnim sustavom

Izvor: [https://www.reddit.com/r/aviation/comments/4r2jj2/an\\_empty\\_747/](https://www.reddit.com/r/aviation/comments/4r2jj2/an_empty_747/), lipanj 2016.

Osnovni dijelovi kolica:

- podvozje
- rudo za vuču
- pokretna ili fiksna platforma



Kolica sa fiksnom platformom imaju sustav valjaka i kuglični sustav kao i kolica sa pokretnom platformom.



Slika 15: ULD kolica sa pokretnom platformom i sustavom valjaka

Izvor: [s3.amazonaws.com](https://s3.amazonaws.com), srpanj 2016.

## 5.10. Utovarivač za kontejnere i palete

Utovarivač služi za istovar i utovar tereta koji se nalazi na paleti ili u kontejnerima, koristi se cargo utovarivač ili transporter.

Osnovni dijelovi utovarivača:

- pogonski motor
- hidro sustav
- prenja platforma ili most
- zadnja ili glavna platforma
- hidraulični škarasti sustav za podizanje platforme
- prostor za vozača<sup>16</sup>

Prednja i zadnja platforma se može dizati ili spuštati uz ograničenje da se prednji most ne može spustiti ispod glavne platforme.

Na Međunarodnoj zračnoj luci dr. Franjo Tuđman koriste se utovarivači 3,5 t za palete i kontejnere, te druga vrsta utovarivača od 7 do 20 t<sup>17</sup>.

---

<sup>16</sup> [http://e-student.fpz.hr/Predmeti/T/Tehnologija\\_prihvata\\_i\\_otpreme\\_zrakoplova/Materijali/Literatura\\_Tehnologija\\_prihvata\\_i\\_otpreme\\_zrakoplova\\_.pdf](http://e-student.fpz.hr/Predmeti/T/Tehnologija_prihvata_i_otpreme_zrakoplova/Materijali/Literatura_Tehnologija_prihvata_i_otpreme_zrakoplova_.pdf)

<sup>17</sup> <http://www.zagreb-airport.hr/poslovne-informacije/prihvat-i-otprema/prihvat-i-otprema-zrakoplova>

## 5.11. Transporter

Transporter je sredstvo koje ima vlastiti pogon uz mogućnost istovara i utovara ULD-ova obavlja i transport ULD-ova između zrakoplova i terminala zračne luke. Transporter može prevoziti palete i kontejnere.



Slika 16: Transporter ULD-ova

Izvor: <http://www.airportsystems.info/cargo-uld-transporters/cargo-uld-transporter-mulag-kopie-2.html>, lipanj 2016.

Osnovni dijelovi transportera:

- hidraulički sustav
- pogonski motor
- platforma
- hidraulički škarasti sustav za podizanje platforme
- prostor za vozača<sup>18</sup>

---

<sup>18</sup> [http://e-student.fpz.hr/Predmeti/T/Tehnologija\\_prihvata\\_i\\_otpreme\\_zrakoplova/Materijali/Literatura\\_Tehnologija\\_prihvata\\_i\\_otpreme\\_zrakoplova\\_.pdf](http://e-student.fpz.hr/Predmeti/T/Tehnologija_prihvata_i_otpreme_zrakoplova/Materijali/Literatura_Tehnologija_prihvata_i_otpreme_zrakoplova_.pdf)

## 5.12. Vučna vozila

Traktori pripadaju vučnim vozilima koji služe za vuču ostalih tehničkih sredstava: APU, ASU, vučenih stepenica, kolica za prtljagu i teret.

Međunarodna zračna luka dr. Franjo Tuđman posjeduje dva vučna traktora prikazana na slici br. 18. Ovaj model ima mogućnost vući zrakoplove mase do 48 t. Uz prikazani Comet VI, na raspolaganju su i sljedeća vučna vozila:

- tegljač za zrakoplove Schop F396, vučne sposobnosti 400 t
- devet traktora Comet III, vučne sile 17 Kn
- šest traktora IMT 539, vučne sposobnosti 5 t

Traktori se mogu podijeliti po veličini na:

- male
- srednje
- velike



Slika 17: Traktor za vuču kolica na Međunarodnoj zračnoj luci dr. Franjo Tuđman

Izvor: <http://autoline.si/sf/vilicar-elektricni-traktor-Mulag-Comet-4--16031116011604605800.html>,  
kolovoz 2016

Vozila za izgurivanje zrakoplova sa pozicije postoje dvije vrste:

- vozila koje koriste rudo za priključak na zrakoplov
- vozila koja ne koriste rudo za priključak na zrakoplov

Glavni zadatak vozila za izgurivanje je izgurivanje zrakoplova sa pozicije gdje se ne može ili ne smije izlaziti snagom vlastitih motora, to su najčešće pozicije su uz putničku zgradu, vuču nepokretnih zrakoplova, itd<sup>19</sup>.



Slika 18: Vozilo za izgurivanje zrakoplova

Izvor: <http://www.airlinepictures.net/photopost/showphoto.php/photo/1138/title/klm-777-pushback/cat/508>, lipanj 2016.

### 5.13. Rude za vuču

Rude za vuču koriste se za spajanje traktora koji vuče zrakoplov i zrakoplov.

Osnovni dijelovi rude:

- rude
- kotači
- kuka za spajanje
- sustav za podizanje i spuštanje zrakoplova
- sjedište za adapter

Na svakoj rudi moraju biti oznake za vrstu zrakoplova koji se mogu njome izguravati odnosno vući.

---

<sup>19</sup> [http://e-student.fpz.hr/Predmeti/T/Tehnologija\\_prihvata\\_i\\_otpreme\\_tereta\\_i\\_poste/Materijali/skripta\\_Tehnologija\\_prihvata\\_i\\_otpreme\\_tereta\\_i\\_poste.pdf](http://e-student.fpz.hr/Predmeti/T/Tehnologija_prihvata_i_otpreme_tereta_i_poste/Materijali/skripta_Tehnologija_prihvata_i_otpreme_tereta_i_poste.pdf)

## **5.14. Adapteri**

Adapteri se koriste za spajanje rude na zrakoplov, postiže se da se promjenom adaptera sa istom rudom mogu gurati različite veličine zrakoplova.

Osnovni dijelovi adaptera:

- adapter
- priključak na zrakoplov
- priključak za rude
- osigurač položaja

## **5.15. Servis otpadnih voda**

Ovaj proces obavlja se kod konvencionalnih zračnih prijevoznika, a kod niskotarifnih po potrebi. Vozilo za prihvrat otpadnih voda radi na način da prihvati otpadne vode iz zrakoplova dezinficira spremnik te nakon toga napuni spremnik sredstvom da dezinfekciju.

Servis otpadnih voda zrakoplova mora se odvijati u skladu s važećim međunarodnim zdravstvenim standardima. Odvija se paralelno i neovisno o drugim operacijama u prihvatu i otpremi, a može teoretski može početi nakon gašenja anti collision svjetla.

Operativna ograničenja:

- osoba koja obavlja servis otpadnih voda ne smije vršiti opskrbu zrakoplova pitkom vodom
- servis otpadnih voda ne smije se odvijati paralelno sa opskrbom zrakoplova pitkom vodom
- prilikom servisa mora se voditi računa da voda ne dođe u kontakt sa osjetljivom elektronikom zrakoplova

## **5.16. Opskrba zrakoplova vodom**

Opskrba zrakoplova vodom prisutna je kod konvencionalnih zračnih prijevoznika, kod niskotarifnih prema potrebi.

Osnovni dijelovi uređaja za opskrbu pitkom vodom:

- vozilo
- pogonski motor
- spremnik (1500-4000 l)
- pumpa za vodu
- mjerač protoka vode
- gumeno crijevo sa priključkom na zrakoplov
- stepenice koje se koriste kod većih zrakoplova

Prostor za punjenje i uređaj moraju uvijek biti čisti, uređajem smiju rukovati samo licencirane osobe. Nakon punjenja vrlo je važno zatvoriti sve otvore na zrakoplovu koji su korišteni tijekom opskrbe.

## **5.17. Uređaj za klimatizaciju**

Koristi se za rashlađivanje, grijanje i ventilaciju putničke kabine zrakoplova.

Ventilator upuhuje vanjski zrak kroz cijev koja je priključena na zrakoplov.

### **5.17.1. Klimatizacija putničke kabine**

Klimatizacija zrakoplova može se ostvariti putem:

- internog klimatizacijskog sustava zrakoplova
- vanjskog klimatizacijskog sustava zračne luke

Vanjski zrak se preko pročistača zraka i sustava za hlađenje upuhuje u zrakoplov.

### **5.17.2. Grijanje putničke kabine**

Vanjski zrak se preko pročistača zraka upuhuje u zrakoplov. Temperatura zraka koju želimo imati na izlazu određuje se na termostatu.

Osim za grijanje putničke kabine vrući zrak se može koristiti u zimskim uvjetima za odleđivanje stajnog trapa, usisnika zrakoplovnog motora itd.

### 5.18. Viličar

Viličar se koristi kod utovara teških tereta kada se osnovna oprema ne može koristiti.

Viličari u uporabi na Međunarodnoj zračnoj luci dr. Franjo Tuđman na slici se nalazi model Steinbock Boss, QX 30D, s tri tone nosivosti i maksimalne visine dizanja do 3,5 m. Ovaj model se najčešće koristi kod iskrcavanja kamiona na zemaljskoj strani terminala ili pri dekompoziciji RFS paleta na zračnoj strani terminala zračne luke.



Slika 19: Viličar za prihvat i otpremu tereta na Međunarodnoj zračnoj luci dr. Franjo Tuđman

Izvor: [http://www.truck1.eu/material-handling/4-wheel-front-forklifts/steinbock\\_boss\\_qx\\_30\\_d-a1777210.html](http://www.truck1.eu/material-handling/4-wheel-front-forklifts/steinbock_boss_qx_30_d-a1777210.html), svibanj 2016.

## 5.19. Zračni starter

Zračni starter se koristi po potrebi ako na zrakoplovu ne radi pomoćni sustav napajanja (APU) prilikom startanja motora zrakoplova potrebno je priključiti zračni starter koji daje potrebnu količinu zraka za pokretanje mlaznog motora.

Osnovni dijelovi zračnog startera:

- vozilo
- mlazni motor
- crijevo za protok zraka
- upravljačka ploča
- priključna glava<sup>20</sup>

Zračni starter ima ugrađen mali mlazni motor, isti kao APU u zrakoplovima.

## 5.20. Vozilo za odleđivanje zrakoplova i zaštitu od zaleđivanja

Vozilo za odleđivanje zrakoplova služi za odstranjivanje mraza, leda, snijega ili susnežice. Odleđivanje se vrši posebnim tekućinama ili vrućom vodom.



Slika 20: Anti-icing na Međunarodnoj zračnoj luci dr. Franjo Tuđman

Izvor:

[https://hr.wikipedia.org/wiki/Odle%C4%91ivanje\\_i\\_za%C5%A1tita\\_od\\_zale%C4%91ivanja\\_zrakoplova#/media/File:Antilcing\\_on\\_ATR42.JPG](https://hr.wikipedia.org/wiki/Odle%C4%91ivanje_i_za%C5%A1tita_od_zale%C4%91ivanja_zrakoplova#/media/File:Antilcing_on_ATR42.JPG), svibanj 2016.

Zaštita od zaleđivanja zrakoplova odnosno "anti-icing" je postupak koji štiti zrakoplov od stvaranja mraza leda i naslaga snijega na već zaštićenim površinama.

---

<sup>20</sup> [http://e-student.fpz.hr/Predmeti/T/Tehnologija\\_prihvata\\_i\\_otpreme\\_zrakoplova/Materijali/Literatura\\_Tehnologija\\_prihvata\\_i\\_otpreme\\_zrakoplova\\_.pdf](http://e-student.fpz.hr/Predmeti/T/Tehnologija_prihvata_i_otpreme_zrakoplova/Materijali/Literatura_Tehnologija_prihvata_i_otpreme_zrakoplova_.pdf)



## 6. ZAKLJUČAK

Zračni promet zadnjih godina bilježi sve veći rast prometa u odnosu na ostale modalitete prijevoza, što znači i povećanje potražnje te su zbog toga potrebna još veća ulaganja u novu infrastrukturu te nove tehnologije i opremu u zračnom prometu. Tako je i Međunarodna zračna luka dr. Franjo Tuđman imala rast od 7% prvih 6. mjeseci 2015. godine u odnosu na isto razdoblje 2014- te godine. Jedan od razloga gradnje novog terminala je taj što stari terminal nema dovoljne kapacitete za širenje i daljni razvoj prometa, stoga je novi terminal konstruiran za godišnji priljev putnika od oko 5 milijuna.

Tehnologija i oprema je sve suvremenija što znači da je najbitnija ispravnost opreme kojom se vrši prihvat i otprema zrakoplova te je potrebno stručno i usavršeno osoblje za rukovanje sredstvima za prihvat i otpremu, upravo zbog vrlo velikog rasta prometa u zračnom potrebno je osoblje koje će raditi na brz i efikasan način uz što manju mogućnost pogreške. Noviji terminali na većim zračnim lukama imaju robotizirane sortirnice prtljage, što znači da će se do 2025. godine sve više povećavati prijevoz zrakoplovima.

## POPIS LITERATURE

- (1) Radačić, Ž., Suić, I., Škurla Babić, R.,: Tehnologija zračnog prometa 1, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2008.
  
- (2) Autorizirana predavanja i prezentacije (doc. dr. sc. Škurla Babić)
  
- (3) Pavlin, S., Bračić, M.,: Tehnologija prihvata i otpreme zrakoplova, radni materijali, fpz, 2014.
  
- (4) Pavlin, S.,: Aerodromi 1, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2006.
  
- (5) Conjar, J., Haramina J., ZLZ, služba razvoja: Naputak za parkiranje zrakoplova na stajankama ZLZ
  
- (6) Horonjeff, R., X. Mckelvey, F.,: Planning & design of airports, USA, 1993.
  
- (7) Međunarodna zračna luka dr. Franjo Tuđman
  
- (8) Autorizirana predavanja i prezentacije ( prof. dr. sc. Jasmina Pašagić Škrinjar)
  
- (9) URL: <http://www.zagreb-airport.hr/>

## POPIS SLIKA

Slika 1: Odleđivanje zrakoplova .....	4
Slika 2: GPU (Ground Power Unit) .....	14
Slika 3: Istovar prtljage .....	15
Slika 4: Opskrba zrakoplova gorivom .....	15
Slika 5: Podmetači zrakoplova .....	17
Slika 6: Samohodne stepenice .....	18
Slika 7: Vučene stepenice .....	19
Slika 8: Samohodni agregat .....	21
Slika 9: Autobus za prijevoz putnika .....	22
Slika 10: Catering vozilo .....	23
Slika 11: Liftmobil .....	24
Slika 12: Kolica za prijevoz prtljage .....	25
Slika 13: Mobilna tekuća traka .....	26
Slika 14: ULD kolica sa fiksnom platformom i kugličnim sustavom .....	27
Slika 15: ULD kolica sa pokretnom platformom i sustavom valjaka .....	28
Slika 16: Transporter ULD-ova .....	29
Slika 17: Traktor za vuču kolica na Međunarodnoj zračnoj luci dr. Franjo Tuđman.....	30
Slika 18: Vozilo za izgurivanje zrakoplova .....	31
Slika 19: Viličar za prihvat i otpremu tereta na Međunarodnoj zračnoj luci dr. Franjo Tuđman .....	34
Slika 20: Anti-icing na Međunarodnoj zračnoj luci dr. Franjo Tuđman .....	35

## POPIS TABLICA

Tablica 1: Zaštitni razmaci između parkirnih pozicija .....3

Tablica 2: Raspon krila zrakoplova po kodnim oznakama .....6